



Depremi önlemek ve Deprem öncesi veya sonrasında alınabilecek önlemler nelerdir?

PROJE GRUBU

Ali Can SARAK, ali.can.sarak@hotmail.com

Berfin AYKAL, berfin_aykal1@hotmail.com

Mete KAYIHAN, kayihanm@itu.edu.tr

Musa ÇETİNKAYA, musa-cetinkaya@hotmail.com

Nagihan DURSUN, nagihandursun42@gmail.com

Deprem Gerçeđi

Depremın kaçınılmaz olduğu bir ÷lkede depreme dirençli binalar inşa edilmesi gerekir. Deprem olduğunda büyük bir yıkımla karşı karşıya kalmamak için deprem olmadan önce hasar tespit çalışmalarının yapılması gerekir. Hasarlı binalarda; güçlendirme çalışmalarının yapılması ya da gerekli gör÷ldüğu takdirde yıkım emrinin verilmesi önem arz etmektedir.

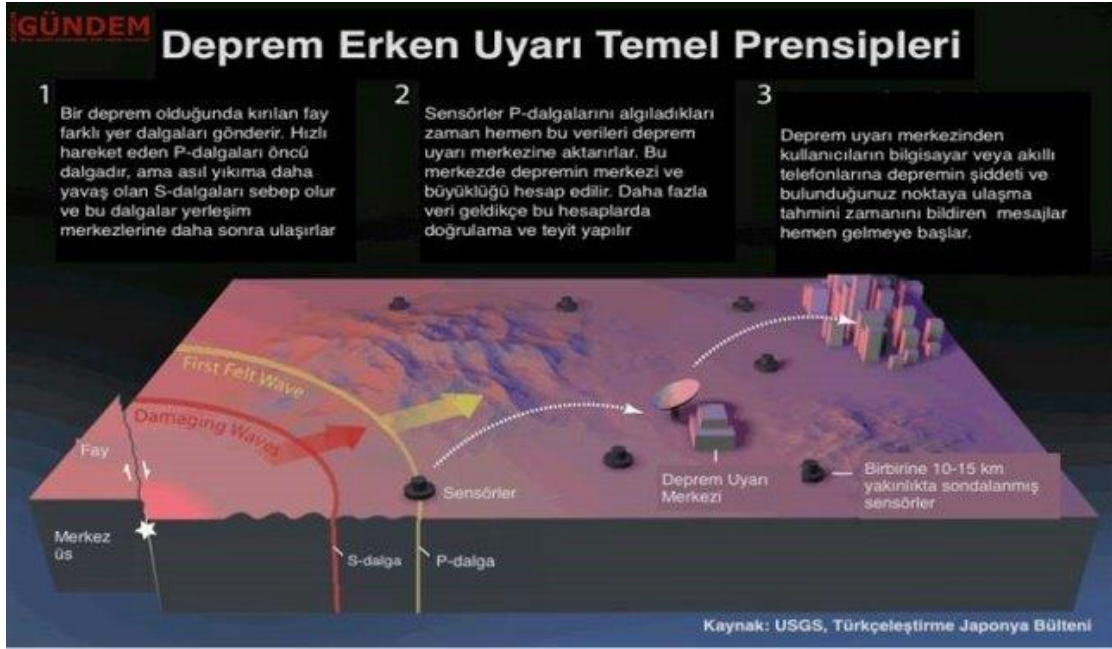
Deprem öncesinde ve sonrasında kullanılmak üzere yapay zeka teknolojileri destekli birçok teknoloji insan faktörünü ortadan kaldırarak daha hızlı çözümlere yardımcı olup hayat kurtarabiliyor. Örnek olarak "EDIS" verilebilir.

EDIS – Afet Acil Bilgilendirme Sistemi



Yapay zeka tabanlı EDIS, en etkili noktalara yerleştirilmiş yüksek teknoloji sensörleri ile depremi yerinde tespit ederek depremde etkilenebilecek bölgelere erken uyarı gönderen ve tedbir almanızı sağlayan entegre otonom bir sistemdir.

Bir başka örnek vermek gerekirse...



Yapay zeka kullanan bir deprem erken uyarı sistemi, sarsıntının yaklaştığını birkaç saniye önceden bildirebilir.

Daha geleneksel bilgi işlem gücü kullanan benzer bir sistem ABD'nin Batı Kıyısında zaten var. Buna ShakeAlert denir ve deprem hareketinin ilk dalgalarını (P dalgaları olarak adlandırılır) algılayarak ve ardından sarsıntının çoğuna neden olan dalga setinin (daha yavaş hareket eden S dalgaları) ne zaman geleceğini hesaplayarak çalışır.

Geliştirilmekte olan yeni sistem ise DeepShake olarak adlandırılıyor ve yaklaşan sarsıntılara karşı birkaç saniye önceden uarması hedefleniyor. Bununla birlikte, yeni bir depremden kaynaklanan sarsıntının nasıl hareket edeceğini tahmin etmek için geçmiş depremleri kullanan, bir tür yapay zeka olan derin sinir ağı kullanıyor.

Peki Deprem Sonrası İçin Neler Yapabiliriz?

Hasar Tespiti

Bina çatlaklarını tespit etmek için etkili sistematik yöntemler yoktur; çoğu manuel gözleme, yani duvar çatlakları için uzmanlar kişiler tarafından görsel aramaya dayanır.

Ancak bu yöntem verimsizdir ve depremin hemen akabinde yapılamaz. Bu da pratik uygulamada büyük sınırlamalar getirir ve karmaşık yüzey yapısına sahip duvarları doğrudan gözlemlenemez.

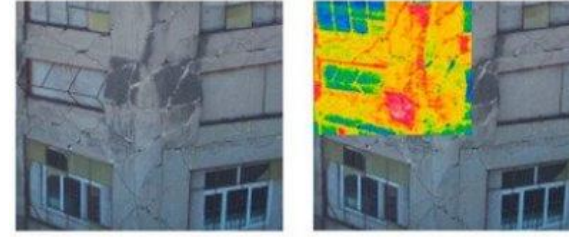
- **Otonom dronlara eklenen IRT kameralarla veri bilimi**

Girilmesi, etrafında gezilmesi veya ulaşılması mümkün olmayan bu alanlara otonom dronlar ile incelenmesi yapılabilir. Bu şekilde hem arama kurtarma tarafından kullanılabilir. Hem de hasarlı binaların hangileri olduğu hızlıca kanıtlanabilir.

- **Binadaki hasar durumlarının termal kamerayla incelenmesi ve yapay zekayla hasar yorumu**



Hasarsız bina görseli



Hasarlı bina görseli

Elde edilen bu termal görseller derin öğrenme algoritmalarıyla eğitilebilir ya da makine öğrenmesiyle hasar şekilleri bölgesel ve bina açısından ayrılarak öğretilir.

— Başka ne yapılabilir?

Sosyal medya analizi:

- Yapay zeka, sosyal medya gönderilerini analiz etmek ve deprem ve potansiyel kurtarma çabalarıyla ilgili gönderileri belirlemek için kullanılabilir. Bu, müdahale ekiplerinin mahsur kalan ve yardıma ihtiyacı olan kişileri bulmasına yardımcı olabilir.

*Social Media Analytics: A Survey of Techniques, Tools and Platforms" (Kapoor, et al.)



Robotik Arama ve Kurtarma:

- Yapay zeka destekli robotlar ve dronlar, ulaşılması zor alanlarda insanları aramak için kullanılabilir ve insanların varlığını veya yaşam belirtilerini algılayan sensörlerle donatılabilir.
- Yapay zeka, robotların hareketlerini ve görevlerini otomatikleştirerek enkaz altında mahsur kalmış insanları tespit etmelerine ve kurtarmalarına yardımcı olabilir.

*Robotic Search and Rescue: A Survey on Robots and Systems for Emergencies and Disasters" (Keshmiri, et al.)



Deprem Sonrasında Kullanılan Yapay Zeka Sistemleri

xView2 isimli yapay zeka sistemi, uydudan alınan verilerin makine öğrenimiyle harmanlanmasından ortaya çıkan bu sistem, enkazın ciddiyetini göstermek amacıyla uydu görüntülerinde enkaz yerlerini farklı renk yoğunluklarıyla gösteriyor. Bu bağlamda renk ne kadar koyuysa, enkazın da o kadar ciddi durumda olduğu anlaşıyor. Yüzde 85 ile 90 aralığında bir doğruluk oranına sahip olan sistem, normalde bu hasar tespiti için günler, haftalar ve bazen aylar sürebileceğini ancak yapay zeka sayesinde sürecin ölçeğe göre birkaç saat veya dakika içinde tamamlandığını belirtiyor. Peki eksikleri?



- Yapay zeka net uydu görüntülerine ihtiyaç duyduğundan bulutlu havalarda sistemin kullanılmasının önünde engeller bulunmaktadır.
- Kuş bakışı bir görüşe sahip olduğu için uydu görüntüleri binaların kenarlarındaki hasarı tespit etmede bilgi sağlayamamaktadır.

- https://expatguideturkey.com/how-artificial-intelligence-was-used-in-search-and-rescue-activities-in-the-earthquake-in-turkey/?utm_source
- <https://www.livescience.com/deep-learning-network-earthquake-shaking.html>

Başka kullanılan bir sistem daha. Chooch, yapay zeka ile deprem bölgesindeki yıkımın boyutunu tespit ediyor.

Bilgisayar görüşüne (Computer vision) odaklanan yapay zeka platformu **Chooch**, şu anda binlerce uydu görüntüsünü eş zamanlı olarak tarıyor ve depremlerin neden olduğu yıkımın boyutunu hızlı bir şekilde tespit etmeye imkan tanıyor.

Planet'ten alınan afet öncesi ve sonrası uydu görüntülerinin yanı sıra Chooch AI Inference Engine kullanılarak tespit edilen hasarlı binaların yer aldığı belirtiliyor. Bu noktada Planet'in işletmelere, hükümetlere, araştırmacılara ve gazetecilere uydu verileri sağlıyor.



*www.webrazzi.com/2023/02/20/chooch-yapay-zeka-ile-deprem-bolgesindeki-yikimin-boyutunu-tespit-ediyor/

*www.github.com/chooch-ai/EarthquakeChangeDetection

GENEL FİKİRLER

Günümüzde, yapay zeka (YZ) teknolojileri, depremler gibi doğal afetlerin önlenmesi, tahmini, tespiti ve müdahale edilmesi konularında kullanılmaktadır. Derin öğrenme (deep learning) ve Makine Öğrenmesi (machine learning) algoritmaları, depremle ilgili birçok alanda kullanılabilir.

Deprem Tahmin ve Uyarı Sistemleri: YZ algoritmaları, sismik verileri analiz ederek deprem öncesi belirtileri tespit etmeye çalışır. Bu çalışmalar sonucunda, erken uyarı sistemleri geliştirilerek, halkın can ve mal kaybının minimize edilmesi hedeflenir.

Yapısal Analiz: Depremlerde binaların dayanıklılığı oldukça önemlidir. YZ algoritmaları, yapısal analizlerde kullanılarak, binaların depreme karşı dayanıklılığı ve risk analizi yapılabilir.

Deprem Simülasyonları: YZ teknolojileri, deprem simülasyonları için de kullanılabilir. Bu çalışmalar sayesinde, deprem sonrası hasarların nasıl oluştuğu ve binaların ne kadar dayanıklı oldukları hakkında daha iyi bir fikir edinilebilir.

Afet Yönetimi: Deprem sonrası afet yönetimi için de YZ teknolojileri kullanılabilir. Bu teknolojiler, çöken binaların yerlerini tespit etmek, afetzedelerin sayısını belirlemek ve kurtarma çalışmalarını yönetmek gibi birçok konuda kullanılabilir.

Yapay Zeka Destekli İkinci Mühendis: Deprem sonrası binaların incelemesi için, YZ destekli ikinci mühendisler geliştirilmiştir. Bu sistemler, hasarın seviyesini tespit ederek, binaların yeniden yapılandırılması için gerekli bilgileri sağlarlar.

Bizim fikrimiz ise...

Kolonlarda meydana gelen hasarların durumuna göre olası bir depremde binanın yıkım ihtimali ve yıkılması simülasyonun yapay zeka ile gerçekleştirilmesidir. Simülasyonun doğruluğunun artırılması ile arama kurtarma çalışmalarına katkı sağlamasını beklemekteyiz. Simülasyonun yüksek doğrulukta çalıştığı bir ihtimalde yapay zeka ile en iyi arama kurtarma yolunun hesaplanması mümkün hale gelebilir. Böylece en güvenli ve en kısa yoldan enkaz altındaki kişilere ulaşılabilir.

Fikrimize benzer bir yazının linkini ekliyorum,
*www.omdena.com/projects/ai-earthquake/